

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-152104

(43)Date of publication of application : 24.05.2002

(51)Int.Cl.

H04B 7/26

G08G 1/13

H04Q 7/34

(21)Application number : 2000-338003

(71)Applicant : KDDI CORP

(22)Date of filing : 06.11.2000

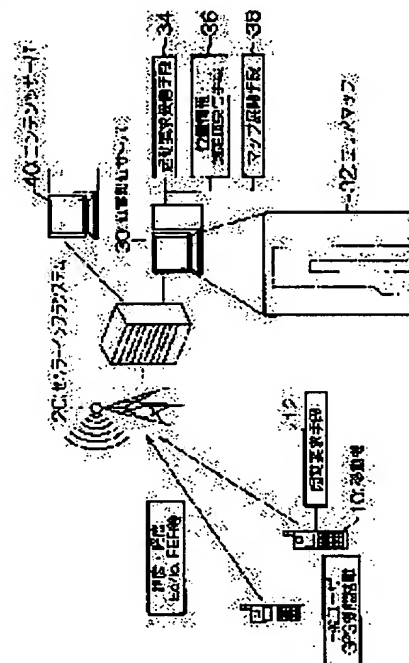
(72)Inventor : SOBASHIMA TAKETOMO  
HAMAOKA TOMOYASU

## (54) DEVICE AND METHOD FOR MEASURING RADIO QUALITY

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a device for measuring radio quality suitable for periodically and precisely measuring a radio quality and capable of speedily providing the measured result when a communication quality inside an area fluctuates because of traffic volume like CDMA.

**SOLUTION:** This device for measuring radio quality is provided with a starting request receiving means 34 for receiving the starting request of a position information service transmitted from mobile equipment 10 under communication with a contents server 40 through a communication network for moving object and a position information/measured value receiving means 36 for receiving the position information of the mobile equipment and the measured value of the radio quality transmitted from the mobile equipment when utilizing the position information service, and the received position information and measured value of the radio quality are expanded on a map.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 06.11.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 01.04.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2003-07567

[Date of requesting appeal against examiner's] 01.05.2003

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 移動体通信ネットワークを介してコンテンツサーバと通信中の移動機から送信される、位置情報サービスの起動要求を受信する手段と、

該位置情報サービスの利用時に、該移動機から送信される該移動機の位置情報と無線品質の測定値を受信する手段とを備え、

該受信した位置情報と無線品質の測定値を地図上に展開することを特徴とする無線品質の測定装置。

【請求項 2】 コンテンツサーバの位置情報サービスの起動指示に対応して、移動体通信ネットワークの移動機に対する位置情報サービスの起動要求を該移動機に送信する手段と、

該位置情報サービスの利用時に、該移動機から送信される該移動機の位置情報と無線品質の測定値を受信する手段とを備え、

該受信した位置情報と無線品質の測定値を地図上に展開することを特徴とする無線品質の測定装置。

【請求項 3】 前記移動機から送信される前記移動機の位置情報と無線品質の測定値を受信するタイミングは、前記位置情報サービスの起動時であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の無線品質の測定装置。

【請求項 4】 移動体通信ネットワークの移動機に対して無線品質測定を開始要求を該移動機に送信する手段と、

該無線品質測定を開始要求を受信したタイミングで該移動機から送信される、該移動機の位置情報と無線品質の測定値を受信する手段とを備え、

該受信した位置情報と無線品質の測定値を地図上に展開することを特徴とする無線品質の測定装置。

【請求項 5】 前記無線品質の測定値は、フレームエラーレート (FER)、1PNチップ期間に渡って蓄積されるパイロットエネルギーの受信帯域内総電力スペクトラム密度に対する比率 ( $E_c/I_o$ )、移動機受信電力、移動機送信出力の少なくとも 1 つを含むことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 の何れかに記載の無線品質の測定装置。

【請求項 6】 前記移動機の位置情報は、該移動機のハンドオフ処理に使用する基地局との位置関係であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 の何れかに記載の無線品質の測定装置。

【請求項 7】 前記移動機の位置情報は、該移動機が受信する GPS 信号若しくは該 GPS 信号から演算される緯度及び経度情報であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 の何れかに記載の無線品質の測定装置。

【請求項 8】 移動体通信ネットワークを介してコンテンツサーバと通信中の移動機から送信される、位置情報サービスの起動要求を受信し、

該位置情報サービスの利用時に、該移動機から送信される該移動機の位置情報と無線品質の測定値を受信し、

該受信した位置情報と無線品質の測定値を地図上に展開する、ことを含むことを特徴とする無線品質の測定方法。

【請求項 9】 コンテンツサーバの位置情報サービスの起動指示に対応して、移動体通信ネットワークの移動機に対する位置情報サービスの起動要求を該移動機に送信し、

該位置情報サービスの利用時に、該移動機から送信される該移動機の位置情報と無線品質の測定値を受信し、

該受信した位置情報と無線品質の測定値を地図上に展開する、ことを含むことを特徴とする無線品質の測定方法。

【請求項 10】 移動体通信ネットワークの移動機に対して無線品質測定を開始要求を該移動機に送信し、該位置情報サービスの起動時に、該移動機から送信される該移動機の位置情報と無線品質の測定値を受信し、該受信した位置情報と無線品質の測定値を地図上に展開する、ことを含むことを特徴とする無線品質の測定方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、移動体通信に用いられる無線品質の測定装置に関し、特に広域的な無線通話状態をリアルタイムで把握できる改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図 9 は従来の無線品質測定の説明図である。電測車両 62 が計測地域内を移動し、適宜の場所に到着すると停止して、移動体通信の基地局 60 から放射される電波の品質を計測している。電測車両 62 には、受信用の移動機端末と測定器、並びに測位用の GPS (Global Positioning System) 装置を搭載してある。測定器では FER (Frame Error Rate)、1PNチップ期間に渡って蓄積されるパイロットエネルギー ( $E_c$ ) の受信帯域内総電力スペクトラム密度 ( $I_o$ ) に対する比率 ( $E_c/I_o$ ) 等を測定している。通信事業者は、電測車両 62 で測定した結果をオフコン 64 で処理して、電波品質をエリアマップ 66 上に描画して、各基地局毎の担当エリアにおける通信品質を確認・分析している。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、電測車両 62 により無線品質測定を行う場合、各基地局毎に順次無線品質測定を行っているため、例えば全基地局を測定するのに半年程度の期間が必要になると共に、測定に要するコストも高額になるという課題があった。また、CDMA (Code Division Multiple Access) では、トラヒック量によりエリア内の通信品質が変動する性質があるため、定期的に詳細に無線品質測定を行う必要がある。しかし、電測車両により無線品質測定を行うのでは、頻繁かつ低コストに無線品質測定を行うのが困難であると共に、もし同じ時間帯でサービスエリアを面的に広く測定

する場合、多数の作業員が必要になると共に、作業時間及び作業にかかる費用も莫大になるという課題があった。さらに、各電測車両で測定した無線品質測定値をエリアマップ上に展開するには、データ入力や地図描画のような労働集約的な作業が発生して、測定結果を迅速にエリアマップ上に展開することが困難であるという課題があった。

【0004】本発明は上述する課題を解決するもので、CDMAのようにトラフィック量によりエリア内の通信品質が変動する場合に、定期的に詳細に無線品質測定を行うのに適すると共に、測定結果が迅速に得られる無線品質の測定装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する第1発明の無線品質の測定装置は、図1に示すように移動機起動型であって、移動体通信ネットワークを介してコンテンツサーバ40と通信中の移動機10から送信される、位置情報サービスの起動要求を受信する起動要求受信手段34と、該位置情報サービスの利用時に、該移動機から送信される該移動機の位置情報と無線品質の測定値を受信する位置情報・測定値受信手段36とを備える位置測位サーバ30である。好ましくは、位置測位サーバ30には該受信した位置情報と無線品質の測定値を地図上に展開するマップ展開手段38を設けると良い。ここで位置情報サービスとは、移動体通信ネットワークでは移動機の位置を少なくとも基地局の範囲内では把握できる為、移動機の位置情報を利用したサービスを提供するものである。

【0006】このように構成された装置において、位置情報サービスの起動要求はコンテンツサーバ40と通信中の移動機10から送信される、移動機起動型になっている。起動要求受信手段34は、移動機10から送信される位置情報サービスの起動要求を受信すると、位置情報・測定値受信手段36で該位置情報サービスの利用時に移動機10から送信される移動機10の位置情報と無線品質の測定値を受信する。マップ展開手段38は、受信した位置情報と無線品質の測定値を地図上に展開する等のデータ処理を行う。位置情報サービスの利用時は、開始時としてもよく、また開始時から適宜の時間経過した後でも良い。

【0007】上記課題を解決する第2発明の無線品質の測定装置は、図5に示すように一般網起動型であって、コンテンツサーバ40の位置情報サービスの起動指示に対応して、移動体通信ネットワークの移動機10に対する位置情報サービスの起動要求を移動機10に送信する起動要求手段22を有している。起動要求手段22は、例えば移動体通信ネットワークを構成するセルラーインフラシステム20に設けると良い。位置測位サーバ30は、該位置情報サービスの利用時に、該移動機から送信される移動機10の位置情報と無線品質の測定値を受信

する位置情報・測定値受信手段36を備えている。好ましくは、位置測位サーバ30には該受信した位置情報と無線品質の測定値を地図上に展開するマップ展開手段38を設けると良い。

【0008】このように構成された装置において、位置情報サービスの起動要求はコンテンツサーバ40の位置情報サービスの起動指示に対応して、セルラーインフラシステム20から送信される一般網起動型になっている。セルラーインフラシステム20の起動要求手段22は、移動体通信ネットワークの移動機10に対する位置情報サービスの起動要求を移動機10に送信する。移動機10は受信した位置情報サービスの起動要求を位置測位サーバ30に送信する。位置情報・測定値受信手段36では、該位置情報サービスの利用時に移動機10から送信される移動機10の位置情報と無線品質の測定値を受信する。マップ展開手段38は、受信した位置情報と無線品質の測定値を地図上に展開する等のデータ処理を行う。

【0009】上記課題を解決する第3発明の無線品質の測定装置は、図7に示すように専用サーバ起動型であって、専用サーバ50の無線品質測定の起動指示に対応して、移動体通信ネットワークの移動機10に対する無線品質測定の開始要求を移動機10に送信する起動要求手段22を有している。起動要求手段22、位置情報・測定値受信手段36、マップ展開手段38については、上述した第2発明の無線品質の測定装置と同様である。このように構成された装置において、位置情報サービスの起動要求は専用サーバ50の位置情報サービスの起動指示に対応して、セルラーインフラシステム20から送信される専用サーバ起動型になっている。

【0010】好ましくは、無線品質の測定値は、フレームエラーレート(FER)、1PNチップ期間に渡って蓄積されるパイロットエネルギーの受信帯域内総電力スペクトラム密度に対する比率( $E_c/I_o$ )、移動機受信電力、移動機送信出力の少なくとも1つを含む構成とすると、移動機に既に設けられている無線品質の測定値を利用するので、移動機の改造が少なく済む。また、移動機の位置情報は、該移動機のハンドオフ処理に使用する基地局との位置関係である構成とすると、移動機に既に設けられているハンドオフ処理の情報を利用するので、移動機の改造が少なく済む。また、移動機の位置情報は、該移動機が受信するGPS信号若しくは該GPS信号から演算される緯度及び経度情報である構成とすると、GPS信号を用いた正確な位置測位が行える。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて本発明の実施の形態を説明する。図1は本発明の移動機起動型の一実施形態を説明する構成ブロック図、図2はインターネット接続機能を有する移動体通信網の一例を説明する構成ブロック図である。図において、移動機10は利用者が

所持する端末機器で、CDMA (Code Division Multiple Access)、GSM (General Standard for Mobile communication)、PDC (Personal Digital Cellular)等を用いた移動体通信ネットワークを介して他の移動機や固定電話との通話やデータ通信が可能になっている。移動機 10 では、フレームエラーレート (FER) 及び 1PN チップ期間に渡って蓄積されるパイロットエネルギーの受信帯域内総電力スペクトラム密度に対する比率 ( $E_c/I_o$ ) を測定する機能を有する。さらに、移動機 10 では、ハンドオフ処理に使用する基地局 (アクティブ局、ネイバー局、キャンディデート局) の PN Offset (Pseudo random Noise Offset) と  $E_c/I_o$ 、移動機の送信出力 (Mobile Tx Power [dBm])、受信電界強度 (RSSI [dBm]) を測定する機能を有するとよい。ここで、PN 符号とは、送信データのビットレートを遙に上回る速度で  $\pm 1$  の値をランダムにとる符号系列であり、一定符号長のランダムビットパターンを繰り返す周期性を有する。また、移動機 10 には、移動機固有番号や GPS 信号の受信機能、さらに好ましくは該 GPS 信号から緯度、経度及び高度を演算する機能を備えると良い。

【0012】セルラーインフラシステム 20 は、移動体通信に用いる基地局、交換機、基地局や交換機間を接続する光ファイバ網、マイクロ波網等で構成されており、移動体通信ネットワークの一形式であるパケット通信網を構成している。セルラーインフラシステム 20 は、移動体網と WAP (Wireless Access Protocol) network とを接続する WAP ゲートウェイ 24 と、WAP network とインターネット等の他の網とを接続するためのプロトコル変換装置である WAP プロキシ 26 を備えている。

【0013】位置測位サーバ 30 は、基地局データベース 31、移動機/位置情報データベース 33、無線品質情報データベース 35、移動機 10 から送信される位置情報サービスの起動要求を受信する起動要求受信手段 34、該位置情報サービスの利用時に、移動機 10 から送信される移動機 10 の位置情報と無線品質の測定値を受信する位置情報・測定値受信手段 36、該受信した位置情報と無線品質の測定値をエリアマップ 32 上に展開するマップ展開手段 38 を備えている。基地局データベース 31 は、セルラーインフラシステム 20 の基地局の位置情報を有している。移動機/位置情報データベース 33 には、位置情報・測定値受信手段 36 で受信した各移動機 10 のリンク時の位置情報が登録してある。無線品質情報データベース 35 には、位置情報・測定値受信手段 36 で受信した各移動機 10 のリンク時の位置情報並びに無線品質情報が測定時刻と共に登録しており、マップ展開手段 38 での利用に供している。

【0014】コンテンツサーバ 40 は、インターネット網 28、WAP プロキシ 26、WAP ゲートウェイ 24、パケット通信網等のセルラーインフラシステム 20 を介して移動機 10 にマルチメディア情報を提供するも

ので、WAP (Wireless Application Protocol) や TCP/IP (Transmission Control Protocol/ Internet Protocol) 等の通信プロトコルを用いると共に、コンテンツは HDML (Handheld Device Markup Language)、WML (Wireless Markup Language)、Compact HTML (Hyper Text Markup Language) 等の言語で記載されている。コンテンツサーバ 40 は、位置情報サービスとして基地局近傍の地域情報、例えば公共施設、待ち合わせ場所、コンビニ、飲食店等の情報を地域内にいる移動機 10 に対して配信する。位置情報サービスには、移動機 10 からの要求を待って配信する形式、移動機 10 がサービス地域内に移動したときに配信する形式等がある。

【0015】このように構成された装置の動作を次に説明する。図 3 は移動機起動型の情報の授受を説明するシーケンス図である。まず、移動機 10 はコンテンツサーバ 40 とリンクを形成する (S100)。次に、移動機 10 の利用者がコンテンツサーバ 40 とデータ通信サービスを行っている最中、位置情報サービスを起動する (図 2)。

すると、移動機 10 は位置測位サーバ 30 に起動要求を行う (S102)。続いて、移動機 10 は位置測位サーバ 30 に移動機情報と無線品質情報を送信する (S104; 図 2)。続いて、移動機 10 は位置測位シーケンスを実行して、位置測位サーバ 30 に位置測位データ (例えば受信した GPS 信号) を送信する (S106; 図 2)。位置測位サーバ 30 では、転送された位置測位データを基に緯度経度を算出して、移動機 10 に送信する (S108; 図 2)。なお、移動機 10 が GPS 信号を受信できない場合は、移動機 10 がハンドオフ処理に使用する基地局との位置関係情報を、位置測位サーバ 30 が三角測量の原理で処理して移動機 10 の所在位置を算出して、移動機 10 に送信する。

【0016】また位置測位サーバ 30 では、算出した移動機 10 の位置する緯度経度と、移動機 10 から送信された無線品質情報を無線品質情報データベース 35 に蓄積する (図 2)。好ましくは、移動機 10 は適宜の間隔で無線品質情報を位置測位サーバ 30 に送信すると良い (S110)。但し、無線品質情報の送信間隔は移動機 10 における音声通信やデータ通信に支障を生じない程度に定めると良い。そして、移動機 10 はコンテンツサーバ 40 に S108 で転送された位置測位データを送信する (S112)。すると、コンテンツサーバ 40 は移動機 10 の所在する地点近傍における情報サービスを提供する (S114)。

【0017】図 4 は無線品質情報データベースの一例を説明する図である。無線品質情報データベース 35 には、移動機欄 110、現在位置欄 120、無線通信品質欄 130、基地局欄 140 が設けられている。移動機欄 110 には、各移動機の識別番号、端末機種等が登録される。現在位置欄 120 には、各移動機の緯度、経度、高度等が登録される。無線通信品質欄 130 には、FE

R、PN (Offset)、Ec/Io、状態、受信電界強度、送信出力等が登録される。

【0018】図5は本発明の一般網起動型の一実施形態を説明する構成ブロック図である。コンテンツサーバ40はセルラーインフラシステム20に対する位置情報サービスの起動指示手段42を有している。セルラーインフラシステム20は、移動機10に対する位置情報サービスの起動要求手段22を有している。

【0019】このように構成された装置の動作を次に説明する。図6は一般網起動型の情報の授受を説明するシーケンス図である。まず、コンテンツサーバ40はセルラーインフラシステム20に対して位置情報サービスの起動指示を行う(S200)。なお、起動指示については位置測位サーバ30を通して行う場合もある。すると、セルラーインフラシステム20は移動機10に対して位置情報サービスの起動要求を行う(S202)。すると、移動機10はコンテンツサーバ40とリンクを形成する(S204)。次に、移動機10は位置測位サーバ30に起動要求を行う(S206)。続いて、移動機10は位置測位サーバ30に移動機情報と無線品質情報を送信する(S208)。続いて、移動機10は位置測位シーケンスを実行して、位置測位サーバ30に位置測位データ(例えば受信したGPS信号)を送信する(S210)。位置測位サーバ30では、転送された位置測位データを基にGPS演算を行って緯度経度を算出して、移動機10に送信する(S212)。続いて、移動機10はコンテンツサーバ40にS212で転送された位置測位データを送信する(S214)。すると、コンテンツサーバ40は移動機10の所在する地点近傍における情報サービスを提供する(S216)。

【0020】図7は本発明の専用サーバ起動型の一実施形態を説明する構成ブロック図である。専用サーバ50は無線品質測定の起動指示を移動体通信ネットワークを構成するセルラーインフラシステム20に行う。セルラーインフラシステム20は、移動機10に対する無線品質測定の起動要求手段22を有している。専用サーバ起動型では、位置情報サービスを利用しない移動機10一般に対して無線品質測定の起動指示を行うものである。

【0021】このように構成された装置の動作を次に説明する。図8は専用サーバ起動型の情報の授受を説明するシーケンス図である。専用サーバ50はセルラーインフラシステム20に対して無線品質測定の起動指示を行う(S300)。すると、セルラーインフラシステム20は移動機10に対して無線品質測定の起動要求を行う(S302)。すると、移動機10は位置測位サーバ30とリンクを形成する(S304)。次に、移動機10は位置測位サーバ30に移動機情報と無線品質情報を送信する(S306)。続いて、移動機10は位置測位シーケンスを実行して、位置測位サーバ30に位置測位データ(例えば受信したGPS信号)を送信する(S30

8)。位置測位サーバ30では、転送された位置測位データを基にGPS演算を行って緯度経度を算出して、移動機10に送信する(S310)。好ましくは、移動機10は適宜の間隔で無線品質情報を位置測位サーバ30に送信すると良い(S312)。

【0022】尚、上記実施例においては無線品質測定の起動指示の類型として、移動機起動型、一般網起動型、並びに専用サーバ起動型の場合を示したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えばパケット通信機能のない音声専用端末や通話を行っていない端末に対しても無線品質測定の起動指示が出来るように構成してもよい。

#### 【0023】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、移動体通信ネットワークを介してコンテンツサーバと通信中の移動機から送信される、位置情報サービスの起動要求を受信する起動要求受信手段と、該位置情報サービスの利用時に、該移動機から送信される該移動機の位

20

30

置情報と無線品質の測定値を受信する位置情報・測定値受信手段とを備える構成としたので、CDMAのようにトラヒック量によりエリア内の通信品質が変動する場合に、定期的に詳細に無線品質測定を行うのに適する。また、受信した位置情報と無線品質の測定値を地図上に展開する構成とすると、測定結果がエリアマップ上に迅速に得られる。

【0024】また、無線品質測定の起動指示を移動機起動型の構成とすると、移動体通信ネットワークにとって通信負荷の少ない自然なものとなると共に、測定起動指示機能を有する端末を普及させることで測定率が向上する。無線品質測定の起動指示を一般網起動型の構成とすると、位置情報サービスの地域内に入った移動機に対して位置情報サービスを提供するコンテンツサーバにより電測起動指示がなされるので、電測に特別な施設や設備を準備する必要がなく、低コストで済む。無線品質測定の起動指示を専用サーバ起動型の構成とすると、位置情報サービスを利用している移動機に限らず、他の通話中、待ち受け中の移動機に対しても電測起動指示がなされるので、移動機起動型や一般網起動型に比較して多数の電測データを得ることができる。

40

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の移動機起動型の一実施形態を説明する構成ブロック図である。

【図2】 インターネット接続機能を有する移動体通信網の一例を説明する構成ブロック図である。

【図3】 移動機起動型の情報の授受を説明するシーケンス図である。

【図4】 無線品質情報データベースの一例を説明する図である。

50

【図5】 本発明の一般網起動型の一実施形態を説明する構成ブロック図である。

【図6】 一般網起動型の情報の授受を説明するシーケンス図である。

【図7】 本発明の専用サーバ起動型の一実施形態を説明する構成ブロック図である。

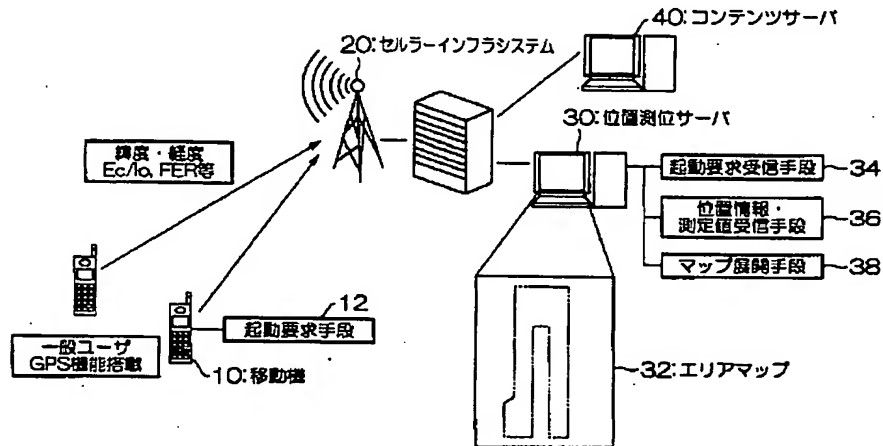
【図8】 専用サーバ起動型の情報の授受を説明するシーケンス図である。

【図9】 従来装置の説明図である。

【符号の説明】

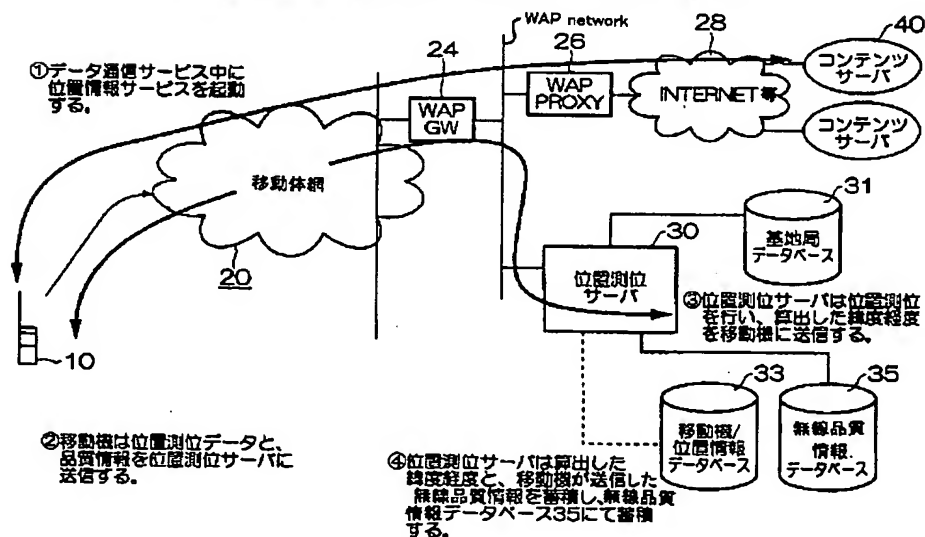
- 10 移動機
- 20 セルラーインフラシステム
- 30 位置測位サーバ
- 34 起動要求受信手段
- 36 位置情報・測定値受信手段
- 38 マップ展開手段
- 40 コンテンツサーバ
- 50 専用サーバ

【図1】



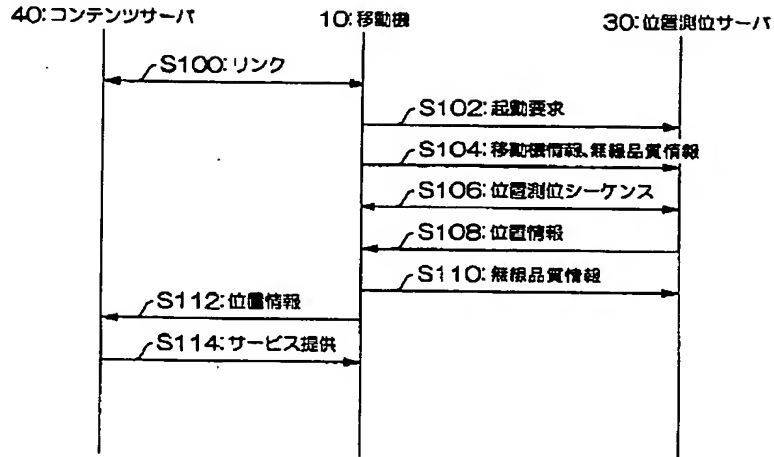
【図2】

移動機の位置情報を利用したフィールドデータ測定システム構成図



【図3】

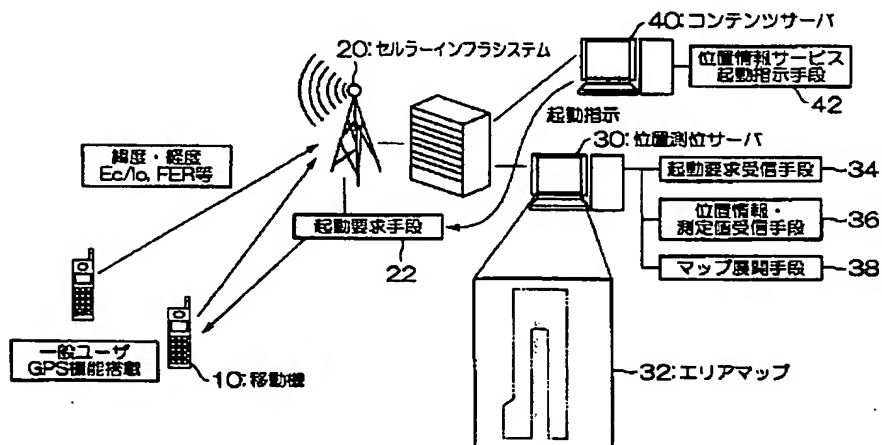
## ① 移動機起動型



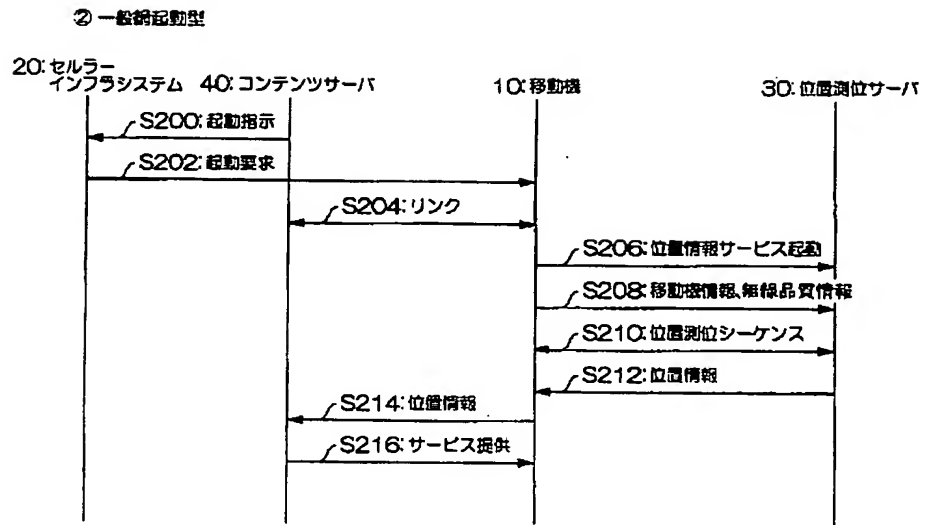
【図4】

110		120			130					
移動機		現在位置			無線通信品質					
移動機 識別番号	端末機種	緯度	経度	高度	FER	PN	Ec/Io	状態	受信電界強度	送信出力
090-*****	*****	N38°00'00"	E140°00'00"	100m	**	***	***	アクティブ	***	***
090-*****	*****	N38°01'00"	E140°01'00"	105m	**	***	***	アクティブ	***	***
090-*****	*****	N38°02'00"	E140°02'00"	110m	**	***	***	アクティブ	***	***
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

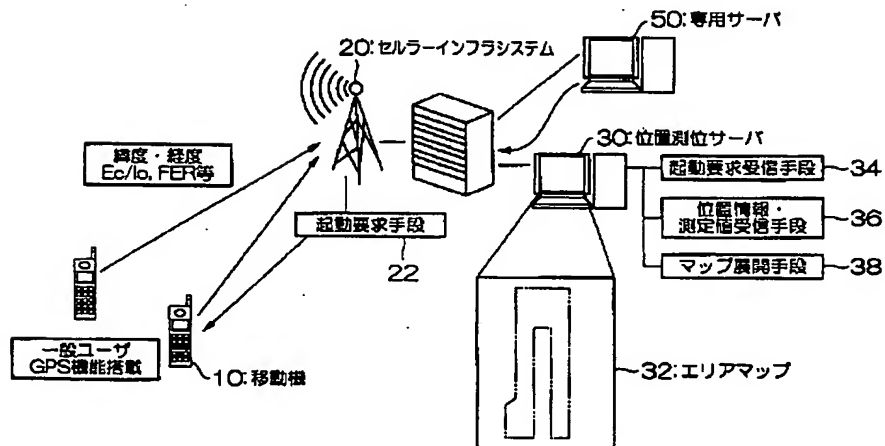
【図5】



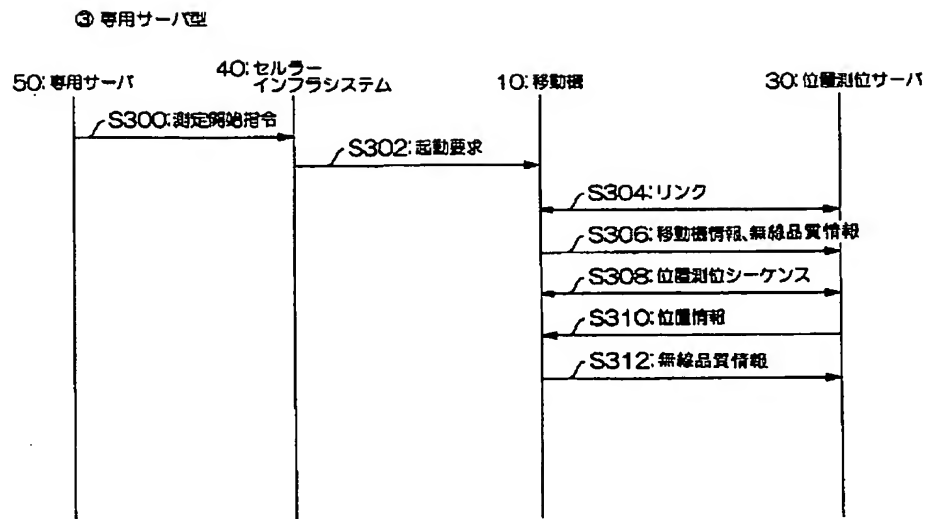
【図 6】



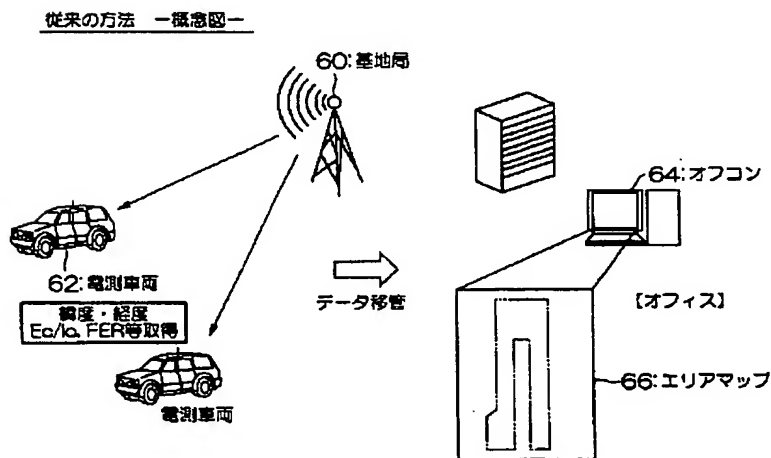
【図 7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H180 AA21 BB05 CC12 EE01 FF05  
5K067 CC10 DD19 DD44 DD46 EE02  
EE10 EE12 FF03 FF16 FF23  
JJ52 JJ56 JJ64 LL11